

THESIS

NUBISM

1967

Die quergestreifte Muskulatur des Blasenschließmuskels

LANE MEDICAL LIBRARY
STANFORD UNIVERSITY
300 PASTEUR DRIVE
PALO ALTO, CALIF. 94304

MANFRED HERRMANN



Digitized by the Internet Archive
in 2026

AUS DEM UROLOGISCHEN KRANKENHAUS DER STADT MÜNCHEN

Direktor: Prof. Dr. F. May

DIE QUERGESTREIFTE MUSKULATUR

DES BLASENSCHLIESSMUSKELS

Inaugural - Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin
verfaßt und einer Hohen Medizinischen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Manfred Herrmann

München 1967

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

Berichterstatter: Priv.Doz. Dr. H. Sachse

Mitberichterstatter: Prof. Dr. F. May

Dekan: Prof. Dr. M. Kiese

Tag der mündlichen Prüfung: 31. Juli 1967

INHALTSVERZEICHNIS

Einleitung

Stellungnahme

Stellungnahme

IN DANKBARKEIT

1. Einleitung und Begründung

2. Begründung

Stellungnahme

MEINER MUTTER

Stellungnahme

Stellungnahme

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
Einleitung	5
Literaturübersicht	6
Eigene Untersuchungen	
A. Material und Untersuchungsmethode	19
B. Untersuchungsergebnisse	21
Diskussion	41
Zusammenfassung	46
Literaturverzeichnis	47

Die Anatomie der Pars prostatica urethrae und der beiden Blasenschließmuskeln kommt in den einzelnen Lehrbüchern der Anatomie und in den Originalarbeiten unterschiedlich zur Darstellung. Nicht zuletzt ist auch eine uneinheitliche Nomenklatur für Unklarheiten verantwortlich.

In der vorliegenden Arbeit soll auf Grund von Literaturstudien und eigenen histologischen Untersuchungen ein Beitrag zur Klärung der genaueren morphologischen Verhältnisse, vor allem der quergestreiften Muskulatur des Blasenschließmuskels geleistet werden.

I. LITERATURÜBERSICHT

Auf KOHLRAUSCH (30) geht die noch heute übliche Benennung der einzelnen Harnröhrenabschnitte zurück.

Von cranial nach caudal unterscheidet er bei der hinteren Harnröhre eine Pars prostatica, eine Pars membranacea (sive diaphragmatica) und eine Pars cavernosa (sive spongiosa).
(siehe Abb. 1)

WALDEYER (52) fügte 1899 zu den obigen drei Stammbezeichnungen eine Pars intramuralis hinzu. Er benennt damit den kurzen Abschnitt der Harnröhre zwischen Orificium internum und Beginn der Pars cavernosa.

GERLACH (12) hat in seinem Lehrbuch der Anatomie 1890 ebenfalls eine Pars praediaphragmatica erwähnt, die mit der Pars praetrigonalis WALDEYER identisch ist. Heute wird dieser Abschnitt einem Vorschlag von MORALES und ROMANUS (38) zufolge als Pars nuda bezeichnet. Nuda deshalb, weil hier die Harnröhre nicht von Muskulatur umgeben ist, sondern nur durch eine dünne Schicht aus Bindegewebe und Fettgewebe von der Symphyse getrennt ist.

GIL-VERNET (13) veröffentlichte 1960 eine Arbeit mit einer ganz eigenen Nomenklatur für die Urethra posterior. Er unterscheidet eine supramontanale Urethra, die dem Blasen Hals der Kliniker entspricht, und eine inframontanale Urethra. Die Grenze zwischen diesen beiden Abschnitten der Urethra posterior bildet dabei der Colliculus seminalis. Den inframontanalen Teil gliedert er noch in den membranösen und den prostatistischen Abschnitt. Hierbei geht die erstere mit dem Eintritt in die Prostata in die zweite über. Bemerkenswert dabei ist, daß GIL-VERNET nicht

KOHLRAUSCH

WALDEYER

GIL - VERNET

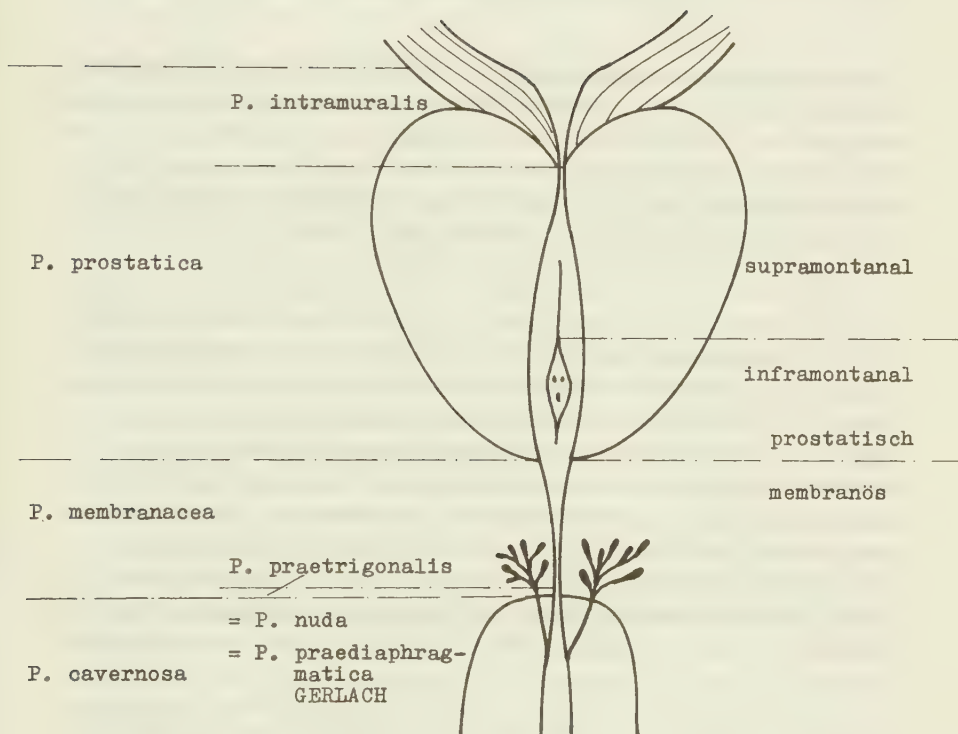


Abb. 1. Schematische Darstellung der verschiedenen Harnröhrenabschnitte mit den Bezeichnungen der einzelnen Autoren

den ganzen Verlauf der Harnröhre innerhalb der Prostata, sondern eben nur bis hin zum Colliculus als Pars prostatica bezeichnet, was zu Verwechslungen Anlaß gibt.

Der M. sphincter vesicae externus (HENLE) bzw. die gesamte Muskulatur der hinteren Harnröhre hat seit jeher die verschiedenste Beschreibung, Darstellung und Würdigung gefunden. Trotz der ausführlichen Beschreibung dieser Muskeln in den einzelnen Lehr- und Handbüchern sind die Angaben ungleichlautend, unvollständig und teils unrichtig, wie HAYEK 1962 (18) betont.

Nach LESSHAFT (34) hat wohl als erster B. J. ALBINUS in seiner Historia musculorum hominis 1734 einen Muskel beschrieben, der dem heutigen Sphincter vesicae externus entspricht. Er schreibt: "Ortus ab interna parte ossis pubis; circa ejus locum illum, qui medius inter ima tuberis ischii pubisque synchondrosem, procedit introrsum ad perinaeum, seseque continuat pari sui, partimque conjungit cum Transverso praecedente". (Er entspringt vom inneren Teil des Schambeins; um die Stelle, die mitten zwischen der Synchondrosis des Tuber ischii und pubis liegt, zieht er nach innen zum Damm. Er setzt sich gleichmäßig fort und verbindet sich teilweise mit dem vorbeiziehenden Transversus").).

Nachdem ihn auch in der Folgezeit WINSLOW (55) und SANTORINI (46) nachwiesen, wurde der Sphincter externus von WILSON (54) 1808 genauer gewürdigt. Allerdings differenzierte WILSON noch nicht weiter und bezeichnete die Muskelgruppe einfach als "Muscles surrounding the membranous part of the urethra".

1820 berichtete der deutsche Anatom MECKEL (37) von einem M. constrictor urethrae, während JOH. MÜLLER (39) im Jahre 1836 einen Constrictor urethralis beschrieb.

Der Wiener Anatom HYRTL (24) erwähnt 1865 einen Compressor urethrae. "Eine 1 Linie dicke Schichte kreisförmiger Muskelfasern mit deutlichen Querstrichen, also animalischer Natur". Er nennt sie auch Krause'sche Zirkelfasern.

LUSCHKA (36) beschreibt etwa um die gleiche Zeit entsprechend einen M. sphincter urethrae membranaceae.

Grundlegende Untersuchungen unternahm anschließend HENLE (20). Er schafft den Begriff des M. sphincter vesicae externus, der auch heute noch im Sprachgebrauch ist. Nach HENLE umgibt dieser Muskel die Pars membranacea der Harnröhre und reicht auch bis zum Sphincter internus am Orificium urethrae int.. Es sind gestreifte Muskelbündel, die "zuerst an der Vorderseite der Harnröhre auftreten, bald aber dieselbe von allen Seiten umgeben. Einzelne Bündel treten aus der Muskulatur der Harnblase hinzu, die ihr glattes Muskelgewebe in gestreiftes verwandeln". Dieser Autor beobachtet also schon ziemlich genau die enge anatomische Verbindung von M. sphincter vesicae internus und externus, obwohl seine Darstellung von einer "Verwandlung der glatten Muskelfasern in gestreifte" den engen Zusammenhang deutlich ausdrückte, aber doch den wirklichen Verhältnissen nicht entsprach. Weiterhin faßt HENLE als erster sämtliche die Pars membranacea urethrae umgebenden Muskeln als Diaphragma urogenitale zusammen und prägt auch den Namen eines M. transversus perinei profundus, wie er heute noch gültig ist.

LESSHAFT (34) berichtet in seiner Arbeit "Über einige die Urethra umgebenden Muskeln und Fascien" aus dem Jahre 1873 schon genauer über den M. constrictor urethrae membranaceae. "Er beginnt von den Wänden des Plexus venosus Santorini, liegt zu beiden Seiten

der Harnröhre und endigt an einer oberen Fortsetzung des Septum perineale. Der obere Teil dieses Muskels geht zu den Seitenwänden der Prostata. Er wirkt als Constrictor urethrae". Außerdem beschreibt er noch einen M. transversus urethrae, der vor der Harnröhre gelagert sein und vor der Mitte der Urethra endigen soll; seine Wirkung auf die Harnröhre sei eine dilatatorische.

Ebenfalls von einem Compressor urethrae spricht LE GROS-CLARK (32). Er lokalisiert diesen Muskel nur in Höhe des Diaphragma urogenitale, während er dann noch einem "gewaltigen Muskel, dem Accelerator urinae", Beachtung schenkt. Dieser Muskel könne den Urinfluß plötzlich zum Stehen bringen.

Recht ausführlich beschreibt GRIFFITHS (15) 1891 einen Muskel, der den "genitalen Teil der Urethra" bedeckt und dem Sphincter externus nach der Bezeichnung von HENLE entspricht.

Interessant ist vielleicht auch zu erwähnen, daß JOHN HUNTER (23) 1890 vorgeschlagen hat, die ganze quergestreifte Muskulatur der Urethra als Mm. expulsores seminis zu benennen.

Auch FINGER (9) erwähnt 1896, gestützt auf HENLE (20), einen Sphincter externus, beginnend am Apex der Prostata. Dieser Muskel soll zum Teil aus glatten Fasern gebildet sein mit einem Hauptbestandteil aus animalischen, willkürlichen Fasern. Er bildet ein "muskulöses Blatt", das quer über die Urethra zieht. Distalwärts verstärkt sich dieser Muskel und umschließt die Urethra beim Verlassen der Prostata als "kompletter animalischer Ringmuskel". Erwähnenswert ist noch, was FINGER (9) über die Pars nuda schreibt: "Ihrer Bezeichnung als Pars nuda zum Hohne ist die Pars

membranacea von einer breiten Schicht organischer und animalischer Muskulatur eingeschlossen". Bei ihm kann also von der Existenz einer Pars n u d a keine Rede sein.

REHFISCH (43) berichtet 1897, daß der nach außen von den drüsigen Elementen der Prostata gelegene Teil der muskulösen Partie der Drüse im wesentlichen quergestreifte Muskelfasern enthält. Er schildert ihren weiteren Verlauf nach distal ähnlich wie FINGER (9).

Einen M. constrictor canalis urogenitalis, der sphincterartig die ganze Pars membranacea und einen Teil der Prostata umgibt, führt HOLL (22) 1897 an. Diese Muskelbündel schließen sich nach HOLL einem von KOBELT (29) 1844 beschriebenen M. compressor hemisphaerium bulbi an. In Verbindung mit der Beschreibung der "Pars nuda urethrae" von MORALES und ROMANUS (38) aus dem Jahre 1953 wurde dieser kleine Muskel "wiederentdeckt". HOLL (22) unterscheidet bei dem Constrictor canalis urogenitalis einen M. compressor glandulae Cowpers (M. transversus urethrae LESSHAFT), einen M. sphincter urethrae membranaceae, der sich meist nicht mehr ringförmig um die Harnröhre schließt, und einen M. sphincter urethrae prostaticae, dessen Fasern nur mehr bis zur Seitenfläche der Prostata ziehen. Präparatorisch lassen sich diese drei Muskelgruppen jedoch nicht voneinander trennen, wie auch PLESCHNER (41) 1920 bestätigt.

Bei Durchsicht der älteren Literatur ergibt sich, daß die makroskopische Anatomie der abführenden Harnwege von den früheren Autoren ziemlich übereinstimmend beschrieben wird. Es wird vor allen Dingen der große Muskelreichtum der Pars membranacea hervorgehoben. Die Urethra wird von innen nach außen zunächst von einem breiten Ring glatter Muskelfasern eingeschlossen, der aus einer

inneren Scheide longitudinaler und einer äußeren Schicht zirkulärer Fasern besteht. Anschließend folgt eine starke Lage quergestreifter Fasern, deren einzelne Züge die Harnröhre kreisförmig umgeben, während die äußeren Fasern über die Urethra transversal von einer Seite zur anderen ziehen sollen.

Es ist weiter nicht verwunderlich, daß zur damaligen Zeit hin und wieder irrige Behauptungen aufgestellt wurden. Jeder Verfasser aus dem vorigen Jahrhundert läßt zum Beispiel all die kleinen Perinealmuskeln von Knochen entspringen, was eben vor 100 Jahren nicht anders denkbar war.

Ganz wesentlich divergieren dagegen die Auffassungen der alten Autoren in Bezug auf die Feinstruktur der Blasenschließmuskulatur. Nur durch eine Vielzahl von Serienschnitten läßt sich in der in Frage kommenden Größenordnung über einen Muskelansatz- und -verlauf Richtiges aussagen.

Der erste, der in der Hauptsache nach dieser Technik arbeitete und seine Ergebnisse genauer beschrieb, war um die Jahrhundertwende O. KALISCHER (26) in seinem Buch "Über die Urogenitalmuskulatur des Dammes". Er untersucht an vielen Transversalschnitten den Verlauf der Harnröhrenmuskulatur. Wenn er zuerst seine Arbeiten an Foeten beschreibt, so kann dies nicht ohne weiteres auf die Verhältnisse beim Erwachsenen übertragen werden. Gibt es doch durch das spätere Größenwachstum von Prostata, der Glandula bulbocavernosa Cowpers, des Bulbus urethrae und des Arcus pubis schwerwiegende Modifikationen und Verschiebungen.

KALISCHER (26) prägt den Namen eines M. sphincter urogenitalis und teilt diesen Muskel sodann in drei Teile auf, nämlich in eine Pars anterior seu Cowperica, in eine Pars media und in eine Pars posterior sive prostatica. Der vordere Teil schließt, wie

sein Name zum Ausdruck bringt, die Cowpers'schen Drüsen ein, der mittlere Teil des Sphincter urogenitalis liegt in der Pars membranacea urethrae zwischen oberem Ende der Glandulae bulbourethrales und dem Apex der Prostata. Der hintere Teil bedeckt kappenförmig die Vorderfläche der Prostata und nimmt gegen die Basis der Drüse zu immer mehr an Stärke ab. Nachdrücklich betont KALISCHER (26), daß der M. sphincter urogenitalis weder mit dem Arcus pubis noch mit der Symphyse in Verbindung steht.

1937 schlägt GRÄNING (14) vor, den Sphincter urogenitalis KALISCHER doch besser nur M. urogenitalis zu bezeichnen, da er nicht nur beim willkürlichen Verschuß der Harnröhre, sondern auch bei der Ejakulation eine hervorragende Rolle spiele.

Bei seinen histologischen Untersuchungen stellte WALKER (53) 1906 fest, daß zwar an der Vorderseite des Apex der Prostata noch ein Ring quergestreifter Muskulatur vorhanden ist, weiter proximalwärts aber dieser Muskel in die Kapsel der Drüse eintaucht. "Ich habe schon immer darauf hingewiesen, daß innerhalb der Prostata und ihrer Kapsel gestreifte Muskelfasern gefunden werden können. Diese Fasern gehören alle zu diesem Muskel".

Zu der gleichen Auffassung kommt 1954 ELLIOT (7).

Auch bei der Frau hat ZANGEMEISTER (57) 1909 die gestreiften Fasern des Sphincter externus bis weit hinauf in die innere Blasenschließmuskulatur verfolgen können.

Andererseits hat LENDORF (33) beschrieben, daß die glatte Muskulatur des Sphincter vesicae internus HENLE bis in die Pars

membranacea der Harnröhre hinabreicht.

In gleicher Weise wie KALISCHER (26) hat auch F.W. JONES (25) die Anatomie des ableitenden Harnweges mittels Sagittalschnitten durch das ganze Becken beim männlichen Foeten untersucht und ist im wesentlichen zu den gleichen Ergebnissen gekommen.

Auf die Vermischung von glatter und quergestreifter Muskulatur im Bereiche des Rhabdosphincter wiesen folgende Autoren hin: WALDEYER (52), PLESCHNER (41), McCREA (5), LOWSLEY und KIRWIN (35), FLÄMRICH (10), van DUZEN (6).

McCREA (5), ENGELS (8) und TREVES (50) wollen sogar am Blasen-
hals in der Gegend des Trigonum vesicae gestreifte Muskelfasern
gefunden haben. Auch O. SCHWARZ (48) betont im Handbuch der
Urologie 1926 ebenso wie ÜBELHÖR (51) die Verquickung von glat-
ten und gestreiften Muskelfasern an ihren Grenzflächen und prägt
das Wort von der "funktionellen Einheit" von glatter und querge-
streifter Sphinctermuskulatur.

Nach YOUNG und WESSON (56) entspringt der quergestreifte äußere
Sphincter vesicae vom seitlichen Rand der Prostata nahe dem
Orificium urethrae internum. Seine Fasern sollen teilweise
zwischen den Prostatadrüsen verlaufen. Ihre Ansichten sowie
die von HEISS (19) bezüglich der Anordnung der gestreiften Fa-
sern des Sphincter externus am Apex prostatae bzw. weiter distal-
wärts decken sich mit denjenigen der älteren Autoren.

HEISS (19) weist 1928 auf die außerordentliche Bedeutung des
Venenapparates (Plexus vesicalis) im Bereiche des Blasen-
orificium und im Verlaufe der Urethra posterior für den Ver-

schlußmechanismus der Blase hin.

Bezüglich der Entwicklungsgeschichte der perinealen Muskulatur schreiben PETERFI (40) und AMREICH (1), daß das Diaphragma urogenitale ein Produkt des *M. sphincter cloacae* ist. Dieser der Urogenital- und Analöffnung gemeinsame embryonale Ringmuskel trennt sich in zwei Schichten, den *M. sphincter cloacae subcutaneus* und *externus*, wovon der letztere wieder eine oberflächlichere und eine tiefere Lage bildet, den *M. sphincter cloacae profundus et superficialis*. Der *M. sphincter cloacae prof.* differenziert sich in den *M. sphincter urethrae membranaceae* und in den *M. transversus perinei profundus*, während sich aus dem oberflächlichen *Sphincter cloacae* der *M. sphincter ani externus*, *M. bulbocavernosus*, *M. ischio-cavernosus* und der *M. transversus perinei superficialis* entwickeln.

Von einer deutlichen Grenze zwischen den glatten Fasern des *Sphincter internus* und dem *Rhabdosphincter* berichtet ENGELS (8). Er beschreibt auch eine quergestreifte Muskelschicht im Bereich des Beckenbodens. Die gestreiften Fasern des *Rhabdosphincters* umgeben den ventralen Abschnitt der Harnsamenröhre, während sich solche hinter der *Urethra* nur ganz vereinzelt finden.

LOWSLEY und KIRWIN (35) teilen den gestreiften, der Willkür unterworfenen *Sphincter externus* in prostatistische, urethrale und urogenitale Fasern ein. Die prostatistischen Muskelfasern entspringen an der seitlichen Oberfläche der Prostata in der Nähe des *Orificium urethrae internum*. Distalwärts nehmen die Fasern an Zahl zu, bilden aber keinen vollständigen Ring um die *Urethra*. Erst vom Apex der Prostata ab umgeben sie die

Harnröhre und treffen sich hinter der membranösen Urethra in einer Raphe. Diese Ansicht bestätigt CALLANDER (3). Auch ROLNICK und ARNHEIM (44) konnten 1949 in der Pars prostatica die quergestreiften Fasern nur auf der Vorderseite der Urethra verfolgen. Sie weisen, wie schon frühere Autoren, auf die Vermischung der glatten Muskulatur des proximalen Teiles der Urethra posterior mit den gestreiften Fasern des Sphincter externus hin.

Wie anfangs erwähnt, beschreiben MORALES und ROMANUS (38) eine Pars nuda urethrae, die von einem M. compressor nudaе bedeckt sei. Den M. sphincter externus bezeichnen sie als eine muskuläre Einheit, die aber doch in zwei Abschnitte geteilt werden sollte: in einen proximalen prostatistischen und in einen distalen diaphragmatischen. Die beiden Teile sind direkt miteinander verbunden, wobei der untere "innerhalb des elastischen Lamellärsystems des Diaphragma urogenitale" liegt.

ELLIOT (7) betont 1954 die enorme Wichtigkeit der glatten Muskulatur und des Bindegewebes rund um die Urethra und bezeichnet die quergestreifte Muskulatur als eine "accessory musculature".

Oberhalb der Mündung des Ductus ejaculatorius können nach CLEGG (4) keine gestreiften Fasern gefunden werden. Er weist darauf hin, daß zwischen Sphincter internus und externus kein Unterschied hinsichtlich ihrer Lage und Anatomie gemacht werden könne. Bei seinen Untersuchungen stellte er fest, daß die gestreiften Muskelfasern niemals einen wirklichen Sphincter um die Urethra bilden.

Die prostatiche Harnröhre im Sinne von KOHLRAUSCH ist nicht ringförmig von der Prostata umgeben, sondern liegt mit ihrer hinteren Wand der vorderen Fläche der schildförmigen Drüse an. Wenn die Seitenlappen der Prostata vorne stärker entwickelt sind, können sie sich ventral berühren oder sich sogar überdecken - doch nach Meinung von KLIKA (28) niemals miteinander verwachsen. Diese Lücke wird vom Bindegewebe und von glatten und gestreiften Muskelfasern überbrückt.

Der Spanier GIL - VERNET (13) teilt 1960 den Muskelapparat für den Blasenverschluß in zahlreiche einzelne Untergruppen auf, obwohl er anfangs die anatomische und funktionelle Einheit betont. "Alle natürlichen Öffnungen, die von Schließmuskeln umgeben sind, glatt, gestreift oder beides zugleich, enthalten antagonistische Bestandteile, welche diese Öffnungen öffnen. Diese beiden Anteile sind eng verbunden und so vermischt (Muskeln, die öffnen, und Muskeln, die schließen), daß fast alle diese erweiternden Fasern des Blasenhalsses und der membranösen Urethra in direkter Verbindung mit den Muskelfasern des Detrusors stehen".

Seine Ausführungen gehen dahin, daß es bei der Miktion nur eine synchrone Kontraktion sämtlicher beteiligter Muskeln gibt. Die sog. Sphincteren werden demnach durch eigene Muskelbündel erweitert und so das Lumen der Harnröhre geöffnet.

Erst kürzlich hat sich H. HAYEK (18) mit der Anatomie des Sphincter urethrae, wie er ihn nennt, befaßt. Neben feingeweblichen Untersuchungen beschreibt er den Sphincter externus als aus vier scharf begrenzten Abschnitten bestehend, nämlich aus Rhabdosphincter prostaticus, Rhabdosphincter infraprostaticus HAYEK, aus dem M. transversus perinei prof., der die Urethra U-förmig von vorne umgibt, und letztlich aus einem Teil des M. bulbocavernosus, der dem bereits früher erwähnten

M. compressor hemisphaerium bulbi KOBELT entspricht.

Aus den vorstehenden Ausführungen geht hervor, daß zwischen der Blasen- und Harnröhrenmuskulatur anatomisch keine genaue Trennung gemacht werden kann, wie SCHULTHEIS und RUTISHAUSER (47), GARREILTS (11) und HENNIG (21) in den letzten Jahren hervorhoben. Das ganze Gebiet des Blasenhalses besteht vielmehr aus einer innigen Verflechtung diverser Muskelgruppen verschiedener Herkunft.

So bedeutet der Vorschlag von KELLER (27), die Bezeichnung Sphincter internus und externus fallen zu lassen und dafür von einem inneren glatten und einem äußeren quergestreiften Verschlusmechanismus zu sprechen, eine gewisse Abkehr von der zu mechanischen Auffassung von der Sphincterkontinenz. Es ist aber logischer, die beiden eben genannten Mechanismen als ein einheitliches Ganzes zu betrachten, da nicht angenommen werden kann, daß die eine Fasergruppe sich kontrahieren kann, ohne daß die andere mindestens zu einer Mitbewegung veranlaßt wird.

In der neueren Literatur finden sich teilweise recht unterschiedliche, aber keineswegs sich widersprechende Angaben bezüglich der quergestreiften Blasenschließmuskulatur. In jeder Arbeit ist das enge Nebeneinander von glatter und gestreifter Muskulatur hervorgehoben, überall klingt die Auffassung von der funktionellen Einheit dieser beiden Muskelsysteme durch. Im Gegensatz dazu stehen die Meinungen in den Lehrbüchern wie RAUBER - KOPSCH (42), SOBOTTA - BECHER (49), BRAUS - ELZE (2) u.a., wo noch streng an einer Trennung in eine äußere quergestreifte und in eine innere glatte Blasenschließmuskulatur festgehalten wird.

II. EIGENE UNTERSUCHUNGEN

A. Material und Untersuchungsmethode

Es wurden von insgesamt 12 Blasen-Harnröhrenpräparaten Serienschnitte in verschiedenen Ebenen angefertigt, wobei Präparate von jüngeren männlichen Leichen verwendet wurden.

Aus der Leiche wurde die Prostata mit Blasenboden und der Hälfte der daran anschließenden Harnröhre und einem Teil des Rectum in breitem Umfang entnommen. Die Symphyse und der Anfang des Arcus pubis wurde mit herausgesägt. Die weitere feinere Präparation gestaltete sich folgendermaßen: Die Symphyse wurde vom übrigen Präparat an ihrer Innenseite ganz vorsichtig abgetragen, das Periost belassen. Corpora cavernosa penis und Mm. ischiocavernosi wurden total entfernt, Corpus cavernosum urethrae mit M. bulbocavernosus in ca. 1,5 cm Entfernung von seinem hinteren Ende abgetrennt. An der Prostata selbst wurde nicht manipuliert, d.h. Kapsel und anliegendes Gewebe (mit Levator ani) erhalten. Dann Abpräparieren der Blase bis auf das Trigonum und einen kleinen vorderen Wall und Durchtrennung von Samenblasen und Ductus deferens in Höhe des Trigonum.

Danach kam das Präparat für ca. eine Woche in Formalin (4 Teile Wasser auf 1 Teil 35 %iges Formalin).

Nachdem das Formalin in fließendem Wasser herausgelöst worden war, wurden die Präparate in die aufsteigende Alkoholreihe gelegt (70 %, 96 %, 100 %) und jeweils in zwei Stufen für einen Tag liegengelassen.

Hierauf folgte die Methylbenzoatbehandlung. Es wurde in drei Stufen gearbeitet. Die gesamte Dauer betrug mindestens eine Woche.

Anschließend wurde das Präparat für jeweils eine halbe Stunde in gebrauchtes Benzol, in reines Benzol, Benzol - Paraffin 2:1 und Benzol - Paraffin 1:1 gelegt, dann in weiches Paraffin für eine Nacht und in hartes Paraffin für 2 - 3 Tage gebracht.

Zur Einbettung wurde hartes Paraffin mit einem geringen Zusatz von Bienenwachs verwendet.

Die Schnittdicke betrug 15 μ , wobei jeder 20. Schnitt weiterverarbeitet wurde.

Nach der HE.-Färbung wurde mit Kanadabalsam eingedeckt und die fertigen Präparate durch ein Stereomikroskop betrachtet.

B. UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE

a) Transversalschnitte

Geht man von Schnitten aus, die die Harnröhre etwa 1 cm vor ihrem Eintritt in das Diaphragma urogenitale treffen, so stellt sich das mächtige Corpus cavernosum urethrae dar, das die Urethra gänzlich einhüllt. Außen herum befindet sich der quergestreifte M. bulbocavernosus, während die glatte Eigenmuskulatur der Harnröhre sich unmittelbar um das Lumen der Urethra anordnet.



Abb.2. Transversalschnitt durch die Pars cavernosa urethrae etwa 0.5 cm vor Eintritt in das Diaphragma urogenitale



Abb.3. Transversalschnitt durch das hintere Ende der Pars cavernosa urethrae

Wird eine transversale Schnittserie weiter nach proximal, d.h. blasenwärts, verfolgt, tauchen seitlich ganz wenige quergestreifte Fasern auf, die genau quer getroffen sind. Sie sind die letzten Ausläufer des Sphincter externus. Ventralwärts der Urethra (im Zusammenhang mit den Transversalschnitten im folgenden über der Urethra genannt)

fehlen die quergestreiften Muskelfasern noch. Die Harnröhre ist hier nur durch Fettgewebe und elastisches Bindegewebe vom Unterrand der Symphyse getrennt. Es findet sich an dieser Stelle die Pars nuda urethrae.



Abb. 4. Transversalschnitt durch die Urethra in Höhe der Cowpers'schen Drüsen

Allmählich nimmt die Zahl der quergestreiften Muskelfasern zu und sie bilden eine zusammenhängende dünne Schicht gestreifter Muskulatur über der Harnröhre (s. Abb. 2).

Mit dem Stärkerwerden der Sphinctermuskulatur bis zu einem Ring um die Harnröhre nimmt das Cavernosum - Gewebe ab; es erscheinen auch schon Teile der Cowpers'schen Drüsen (s. Abb. 3).

Auf Transversalschnitten, die weiter proximal liegen, treten dorsal, kaudal der Urethra die Cowpers'schen Drüsen ins Bild. Neben Ausläufern in das seitlich anschließende Gebiet schickt der Sphincter externus, bzw. in dieser Region der M. transversus perinei profundus, starke Bündel nach dorsal aus, die die Glandulae urethrales ganz umfassen und sich auch zwischen den einzelnen Drüsenpaketen verzweigen. Der Ring quergestreifter Muskulatur um die Urethra ist komplett (s. Abb. 4).

Es ist nebenbei zu erwähnen, daß nirgends eine Verbindung zwischen der Sphinctermuskulatur der Urethra und dem M. levator ani besteht. Diese beiden Muskeln sind durch Bindegewebe deutlich voneinander getrennt.

Sobald die Cowpers'schen Drüsen wieder verschwinden, vermehren sich die gestreiften Muskelfasern erheblich, sind in Streifen aneinandergereiht, erscheinen teilweise gewellt und verflechten sich unterhalb der Urethra mit denen von der gegenüberliegenden Seite. Hier mitten im Diaphragma - Bereich ist die quergestreifte Schließmuskulatur der Harnröhre am kräftigsten entwickelt (s. Abb. 5).

Im Gebiet des Diaphragma urogenitale stellt der M. transversus perinei profundus den Hauptanteil der quergestreiften Muskulatur um die Harnröhre. Es zeigt sich, daß dieser Muskel unbedingt auch in den willkürlichen Sphincterapparat der

Urethra miteinbezogen werden muß.

Neben der sehr deutlich ausgeprägten glatten Eigenmuskulatur der Harnröhre - innere Längs- und äußere Ringmuskulatur in einer Ausdehnung von insgesamt 3 - 4 mm - findet sich kurz vor dem ersten Auftreten von Prostatagewebe ein vollständiger Ring gestreifter Muskulatur um die Urethra. Hier erreicht diese Muskellage eine Dicke von 3 mm ebenso wie die darunterliegende glatte Eigenmuskulatur.



Abb. 5. Transversalschnitt durch
das Diaphragma urogenitale

Nach beiden Seiten hin verstärkt sich ihre Ausdehnung auf das Doppelte. Dabei verlieren sich die peripher gelegenen Fasern im anschließenden Bindegewebe, während die weiter der Urethra zu gelegenen einen Ring aus wenigen Muskelfasern um die Harnröhre bilden.

Auf einem Transversalschnitt durch die Spitze der Vorsteherdrüse bildet sich der Sphincter externus folgendermaßen ab:

Während sich unterhalb der Harnröhre die ersten Prostataläppchen zeigen, wölbt sich der Sphincter in einem starken Bogen über die Urethra. Seine gestreiften Muskelfasern sind dabei längs getroffen. Sie treten zusammenhängend auf. Der Kreis von Sphinctermuskulatur um die Harnröhre hört



Abb.6. Transversalschnitt durch den Apex der Prostata

zwar nicht gleichzeitig mit dem ersten Auftreten von Prostatagewebe auf, wird aber zusehends unterhalb der Urethra dünner. Das rührt daher, daß die distalste Spitze der Vorsteherdrüse nicht unmittelbar unter der glatten Eigenmuskulatur der Urethra liegt (s. Abb. 11), sondern ein wenig darunter. Die Prostata schiebt gewissermaßen den Sphincter externus von unten vor sich her, so daß also mit dem Wachsen der Drüse der Ring von quergestreifter Muskulatur bald ganz unterbrochen wird. Es ist aber vorerst noch die relative "Größe" des äußeren Schließmuskels im Apexbereich zu betonen (s. Abb. 6).



Abb. 7. Transversalschnitt durch die Urethra in Höhe des Colliculus seminalis

Betrachtet man einen Schnitt durch den Colliculus seminalis, so findet man, daß das Kaliber des Sphincter externus über

der Urethra etwas zugenommen hat. Durch die Ausdehnung der Prostata beschränkt sich der äußere Schließmuskel darauf, die Lücke, die die Drüse über der Urethra freigelassen hat, auszufüllen. Er spannt sich wie eine Haube über die Harnröhre aus (s. Abb. 7). Gleichzeitig strahlen einige seiner Muskelfasern in die Prostatakapsel ein. An keiner Stelle dringt der Sphincter in das Drüsengewebe selbst ein. Er ist jetzt auch viel aufgelockerter in seiner Zusammensetzung und oft von Zügen glatter Muskulatur durchwoben.

Weiter proximalwärts, wenn die Samenblasen zum ersten Male ins Bild kommen, ergeben sich wieder völlig andere Verhältnisse.



Abb. 8. Transversalschnitt durch die Urethra, etwa 1,5 cm distal des Colliculus seminalis

Das Lumen der Harnröhre weitet sich, die glatte Muskulatur nimmt gewaltig zu, während das Prostatagewebe weniger wird. Wir befinden uns allmählich im Trigonumbereich.



Abb.9. Transversalschnitt durch die Harnröhre kurz vor dem Trigonumbereich

Der Zusammenhang der gestreiften Muskelfasern über der Urethra fehlt (s. Abb. 8, 9), seitlich aber treffen wir jetzt im Gegensatz zu vorher dichtere Externusfasern. Jedoch sind die quergestreiften Muskelzüge schon sehr stark mit den glatten Bündeln des Sphincter internus vermischt.

Zum Schluß sei noch eine kurze Beschreibung der Anatomie des quergestreiften Schließmuskels im Blasenbodenbereich gegeben.

Quergestreifte Muskelfasern sind praktisch nicht mehr zu sehen. Auf einer Schnittserie, bei der die Harnröhre nicht

ganz genau im Winkel von 90° getroffen wurde, haben wir auf einer Seite noch die letzten Reste von Prostatagewebe, während auf der anderen nur noch glatte Blasenmuskulatur zu finden ist. Dabei sind auf der Seite mit glatter Schließmuskulatur nirgends mehr gestreifte Muskelfasern zu sehen. Über der Prostata jedoch liegen noch Ausläufer des gestreiften Sphincter externus (s. Abb. 10).

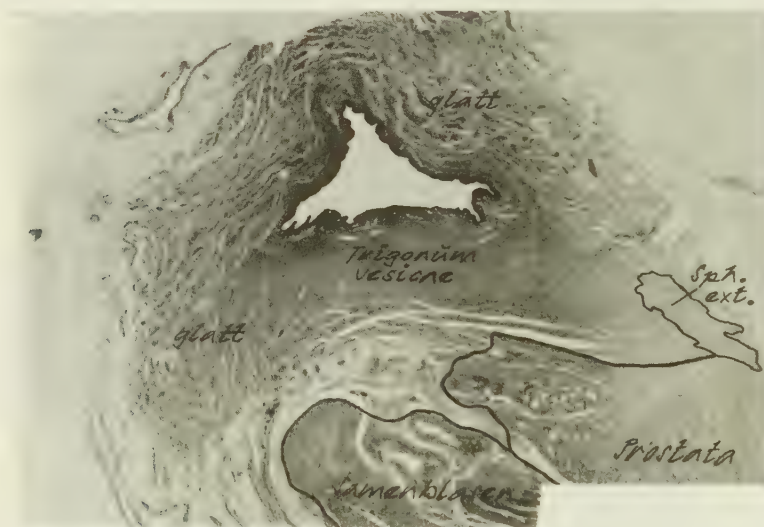


Abb. 10. Transversalschnitt durch die Urethra im Trigonumbereich

Schneidet man die Harnröhre von unten hinten nach vorne oben in einem Winkel von ca. 45° , so kann man den Verlauf der quergestreiften Muskelfasern schöner zur Darstellung bringen. Man findet dann die gestreiften Fasern, nebeneinander liegend, in massiver Anordnung seitlich der Urethralöffnung vorbeiziehend. Sie liegen zwar in glatte Muskulatur

eingebettet, lassen sich aber ohne weiteres mit einer stärkeren Vergrößerung verfolgen. Sie nehmen mit jedem Schnitt blasenwärts an Dichte ab und verschwinden ganz, wenn man mit der Schnittserie in der Mitte des Trigonum vesicale angelangt ist.

b) Sagittalschnitte

Da es aus technischen Gründen unmöglich war, den in Frage kommenden Abschnitt der Harnröhre als einheitliches Ganzes in Sagittalschnitten darzustellen, wurde eine Halbierung der Präparate durch den Apex der Prostata vorgenommen.

Auf Sagittalschnitten läßt sich die Ausdehnung des quergestreiften Sphincterapparates über und unterhalb der Urethra, besonders in der Pars diaphragmatica und der distal anschließenden Pars spongiosa urethrae, recht schön verfolgen.

Man sieht, um vorerst den oben erwähnten Ausläufer des Sphincter externus in den Bereich des Bulbus urethrae zu beschreiben, auf den medianen Sagittalschnitten sehr deutlich, daß sich der quergestreifte Sphincter über die Urethra in mächtiger Anordnung hinzieht. Er findet sich auch noch am Anfang des Bulbus, wenn auch hier nicht mehr so stark. Nach distal verjüngt sich das Muskelpaket zusehends (s. Abb. 11).

Unterhalb des Corpus cavernosum urethrae sind keine quergestreiften Fasern, die zum willkürlichen Verschlußmechanismus der Harnröhre gehören könnten, zu finden. Der M. bulbocavernosus ist in seinem hintersten Anteil durch Bindegewebe vom Corpus cavernosum getrennt.



Abb. 11. Medianer Sagittalschnitt durch das Diaphragma urogenitale

▲ Ausführungsgang der Cowpers'schen Drüsen

Verfolgt man die Serie weiter nach außen zu, so findet man folgendes Bild:

Schnitte, die den Bulbus eben noch treffen, zeigen noch einen kleinen Rest der Cowpers'schen Drüsen. Der Sphincter externus bzw. in diesem Falle der M. transversus perinei prof.

schließt die Glandula bulbourethralis ein. Er ist vom M. bulbocavernosus, der mehr und mehr in Erscheinung tritt, durch fascienartiges Bindegewebe getrennt. Prostatawärts läuft der M. levator ani in einem breiten Band am Sphincter externus vorbei. Er grenzt unmittelbar an die Kapsel der Prostata an.

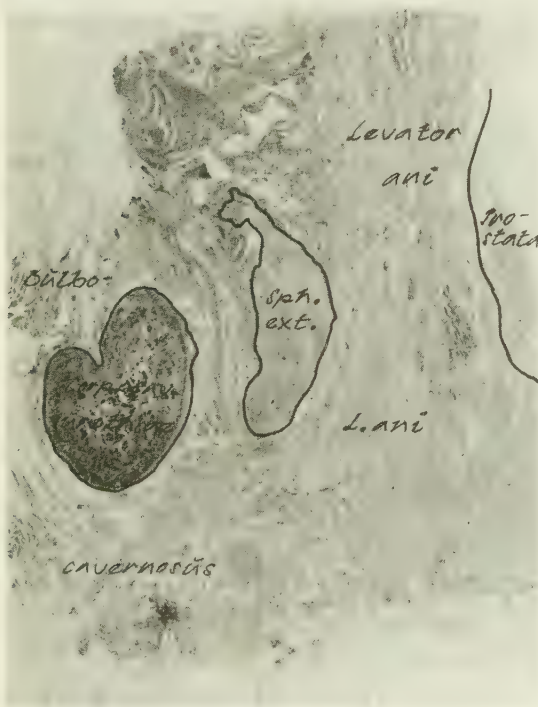


Abb.12. Lateraler Sagittalschnitt durch das Diaphragma urogenitale

Noch weiter lateral verschwinden schließlich die Cowpers'schen Drüsen, das Corpus cavernosum urethrae wird immer kleiner. Der M. bulbocavernosus hüllt das Corpus cav. urethrae ein,

daneben ist eine Insel von Sphinctermuskulatur zu sehen, proximal davon zieht der Levator ani durch das Bild (s. Abb. 12).

Betrachtet man einen Schnitt, auf dem die Urethra genau median getroffen wurde, befindet sich über ihr, quer getroffen, in relativ großer Dicke der Sphincter externus bzw. der M. transversus perinei profundus. Die Strecke Prostataende - Bulbusanfang, mit anderen Worten das Diaphragma urogenitale, beträgt ziemlich genau 1 cm. Es erscheinen auch die Glandulae bulbourethrales, die vom Sphincter umschlossen sind. Der Levator ani ist auf diesen Schnitten nicht zu finden. Der Sphincter grenzt direkt an die Prostatakapsel, die aus Zügen glatter Muskulatur besteht, an.

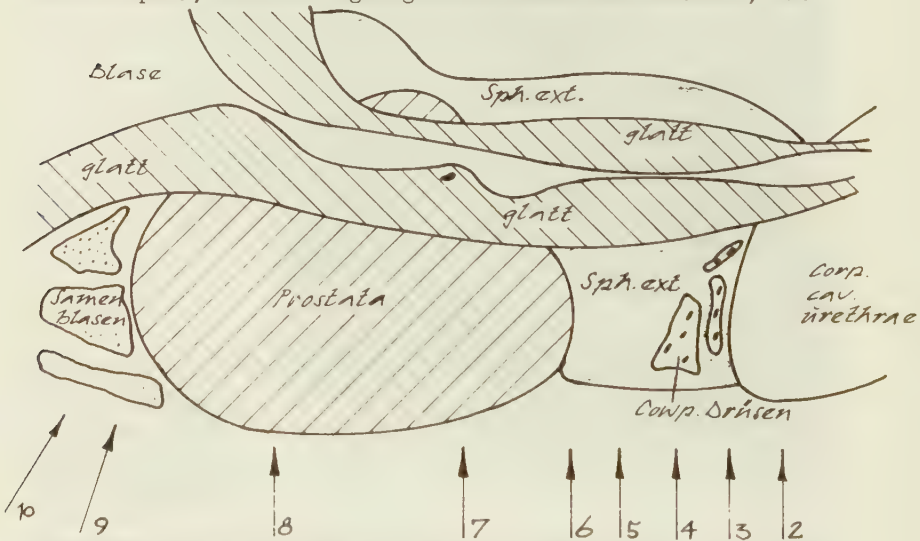


Abb. 13. Schematische Darstellung der Urethra posterior in einem medianen Sagittalschnitt. Maßstab 2 : 1 Die Pfeile deuten die Schnittebenen der einzelnen Abbildungen an.

Er füllt den Raum zwischen Prostata und Bulbus bzw. Cowpers'schen Drüsen aus. Daß nur quergetroffene Muskelfasern im Schnitt abgebildet sind, läßt auf die circuläre Anordnung des Sphincters um die Urethra schließen (s. Abb. 11, 13).

Auf den Sagittalschnitten durch den prostatistischen Teil der Harnröhre ergibt sich folgendes Bild:

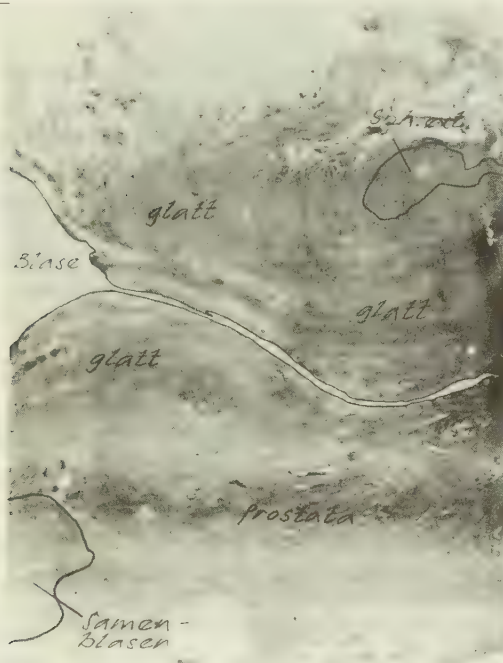


Abb. 14. Medianer
Sagittalschnitt
durch die Pars
prostatica
urethrae

Man findet auf medianen Sagittalschnitten unterhalb der Urethra keine gestreiften Muskelfasern. Über dem Colliculus treffen wir, angelagert an ein paar wenige Prostataläppchen, eine verhältnismäßig schmale Schicht von quergestreiften Ele-

menten an. Proximal des über der Urethra liegenden Teiles der Vorsteherdrüse nimmt die Dicke des Sphincters erheblich zu. Er füllt den Raum zwischen dem oberen Prostataende und den glatten Sphincter internus-Fasern aus. Zum Teil ist er von trabekelähnlichen glatten Muskelbündeln durchzogen, die aus der Eigenmuskulatur der Harnröhre hervorgehen. An keiner Stelle reicht quergestreifte Muskulatur bis an die Urethra heran (s. Abb. 14).

Es fällt auf, daß die Sphincter externus-Fasern an ihrem blasennahen Ende in den näher an der Urethra gelegenen Abschnitten alle quer getroffen sind, während der darüberliegende Teil - etwa ein Drittel der gestreiften Fasern - teilweise längs getroffene quergestreifte Muskelelemente zeigt.

An den Sphincter externus schließt sich proximal die gewaltige glatte Blasenmuskulatur an.

Auf Schnitten, die noch weiter lateral liegen, imponiert in erster Linie die Größenzunahme der Prostata. Von der Urethra ist nichts mehr zu sehen. Der quergestreifte Sphincteranteil, der über der Drüse liegt, wird weniger. Das Ende des äußeren Schließmuskels erweitert sich keulenförmig. Die Muskelfasern sind ohne Ausnahme quer getroffen (s. Abb. 15).

Untersucht man Schnitte, die etwa 2.5 cm lateral der Harnröhre liegen, so finden sich in Höhe des Colliculus seminalis keine quergestreiften Fasern mehr. Das Bündel der Sphincter externus-Muskulatur wird kleiner und schmaler und rückt immer weiter blasenwärts. Die Prostata zeigt keine Einbuchtung mehr, ihre Begrenzung verläuft geradlinig.



Abb. 15. Sagittalschnitt durch die Pars
prostatica des Sphincter externus, ca.
1.5 cm von der Mittellinie entfernt.

Auf den äußersten Schnitten sind nur noch einzelne quer-
gestreifte Fasern des Sphincter externus zu sehen. Der Le-
vator ani beherrscht das Bild.

Kombiniert man die Ergebnisse aus den in den verschiedenen

Ebenen hergestellten Schnittserien, so ergibt sich folgendes Gesamtbild vom *M. sphincter vesicae externus*:

Der *Musculus sphincter vesicae externus* entspringt mit quergestreiften Fasern an der unteren Seitenwand der Prostata etwa in Höhe des *Orificium internum urethrae*, zieht in einem Winkel von ca. 45° nach oben und verbindet sich mit den Muskelfasern der Gegenseite über der Urethra. Er bildet von hier ab gleichsam eine Haube für die Prostata. Dabei variiert die

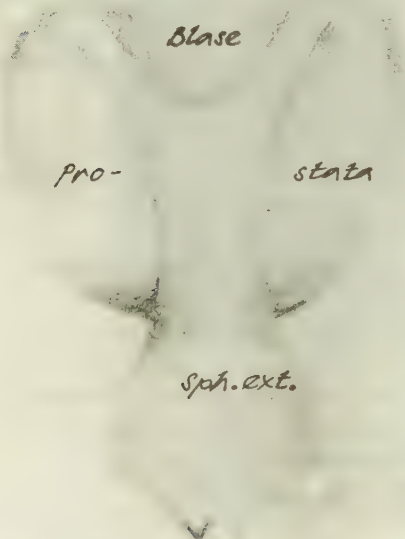


Abb. 16. Ansicht
des Sphinct.ext.
von oben

Stärke dieser "Haube" insofern, als sie zuerst ziemlich dick ist, dann über der Prostata dünner wird, diaphragmawärts wieder an Dicke zunimmt und sich schließlich mit dem *M. trans-*

versus perinei prof. zu einem Ring um die Urethra vereinigt.

Von oben betrachtet beschreibt der Sphincter externus eine hyperbelähnliche Figur (s. Abb. 16), wobei die Engstelle am Colliculus seminalis liegt. Auch in der seitlichen Ansicht stellt sich eine gekrümmte Begrenzung dar, deren Pol ungefähr mit dem Colliculus zusammenfällt (s. Abb. 17).

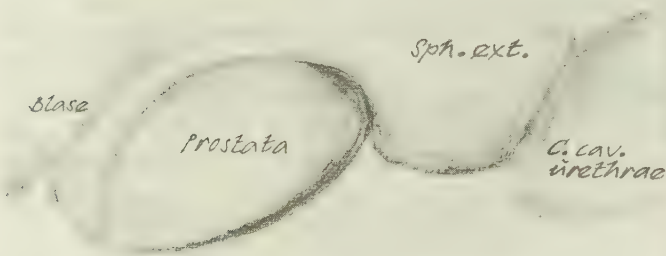


Abb. 17. Ansicht des Sphincter ext. von der Seite

In Richtung auf das Diaphragma zu weitet sich der Sphincter externus und verschmilzt mit dem M. transversus perinei prof. zu einem geschlossenen kräftigen Ring um die Harnröhre.

Die Cowpers'schen Drüsen liegen immer innerhalb dieses quergestreiften Muskelringes. Sie drängen die Muskelfasern unterhalb der Urethra schon teilweise auseinander.

Im Bereich des Bulbus wird der Ring wieder geöffnet und die quergestreiften Fasern beschränken sich nur auf die Bedeckung der Harnröhre.

Am distalen Ende reichen die Fasern des Sphincter externus seitlich weiter peniswärts als über der Urethra. Sie sind hier vom anschließenden M. bulbocavernosus schlecht abzutrennen.

III. DISKUSSION

Bei Durchsicht der umfangreichen Literatur über die quergestreifte Muskulatur des äußeren Blasenschließmuskels finden sich verschiedene Darstellungen.

Auf Grund unserer Untersuchungen über diese quergestreifte Muskulatur konnten wir die bereits vor 100 Jahren von HENLE (20) niedergeschriebenen Beobachtungen im wesentlichen bestätigen. Ganz richtig läßt er im Gegensatz zu anderen Autoren die quergestreiften Fasern bis hinauf zum Trigonum ziehen; allerdings legt er sich nicht über die exakte Topographie der gestreiften Blasenschließmuskulatur an ihrem proximalen Ende fest.

Nach LANGREDER (31) besitzt der quergestreifte M. sphincter externus keine eigene Fascie und unterscheidet sich dadurch von der übrigen Skelettmuskulatur. Auch wir können bestätigen, daß der Sphincter externus zumindest in seiner proximalen Hälfte von keinerlei Fascie bedeckt ist. Er verkettet sich hier mit einzelnen Muskelfasern im lateral anschließenden Bindegewebe und ist im blasennahen Abschnitt deutlich mit den glatten Muskelfasern des Sphincter internus verzahnt. In seinem proximalsten Teil wird der Sphincter externus von glatten trabekelähnlichen Muskelschlingen durchzogen, denen GIL-VERNET (13) die Bezeichnung "tiefe Detrusorschleife" gibt. Der weitere parallel zur Urethra gelegene Verlauf dieser glatten Muskelfasern erhält von GIL-VERNET ebenfalls eine eigene Nomenklatur ("innere und äußere zerviko-urethrale Fasern"). Auf unseren Präparaten entsprach das innere zerviko-urethrale Bündel der glatten Eigenmuskulatur der Harnröhre, wie in Abb. 8 zu sehen ist. Diese glatten Muskelfasern schließen sich unmittelbar an das Lumen der Harnröhre an und erscheinen auf sämtlichen Schnitten mit

einem fast an jeder Stelle gleichen Kaliber von 3 - 4 mm.

Der äußere Schenkel dieser "Detrusorschleife" (äußere zervikourethrale Fasern nach GIL-VERNET) endet zum Teil im quergestreiften Sphincter externus, zum Teil strahlen auch Fasern in die Prostatakapsel ein.

Gänzlich unbestätigt findet sich die Behauptung von WALKER (53) und YOUNG und WESSON (56), daß innerhalb der Prostata und ihrer Kapsel gestreifte Muskelfasern gefunden werden können. Es konnte auf keinem unserer Schnitte jemals quergestreifte Muskulatur im Drüsengewebe festgestellt werden.

Die Ansichten einiger Autoren wie McCREA (5), ENGELS (8) und TREVES (50), die in der Gegend des Trigonum vesicae quergestreifte Muskelfasern gefunden haben, können nur mit Einschränkungen bestätigt werden. Es kommt in ihren Ausführungen nicht deutlich genug zum Ausdruck, wie sich der genaue Verlauf darstellt. Zweifellos findet man in Höhe des Trigonum noch quergestreifte Muskelemente, doch sind diese sehr spärlich und lediglich am seitlichen Rande der Prostata zu finden. In Übereinstimmung mit YOUNG und WESSON (56) sowie mit GIL-VERNET (13) stellte sich heraus, daß diese Ursprungsfasern des Sphincter externus am seitlichen proximalen Rand der Prostata ihren Anfang nehmen und von unten hinten her nach vorne oben ziehen, wo sie sich bald mit denen von der anderen Seite heraufziehenden Fasern vereinigen.

Eine Untergliederung des Sphincter externus erleichtert zwar seine Beschreibung, man muß sich aber dabei immer vor Augen halten, daß diese einzelnen Teile nicht für sich alleine existieren, sondern kontinuierlich ineinander übergehen. Der äussere

gestreifte Schließmuskel der Blase erstreckt sich zusammenhängend immerhin über eine Strecke von 8 - 9 cm. So unterteilt HAYEK (18), wie bereits aufgeführt, den Sphincter externus in vier Abschnitte: Rhabdosphincter prostaticus, Rhabdosphincter infraprostaticus HAYEK, M. transversus perinei prof. und ein Teil des M. bulbocavernosus. Hinsichtlich des letzten Abschnittes dieser Einteilung muß gesagt werden, daß auf keinem der mikroskopischen Präparate der M. bulbocavernosus das Corpus cavernosum urethrae ganz umschlingt. Er umfaßt von unten her den Bulbus cavernosus und endet deutlich kurz vor der Medianlinie, etwa bei 11 bzw. 1 Uhr. Über der Harnröhre liegt an dieser vom M. bulbocavernosus freigelassenen Stelle die schon früher erwähnte Pars nuda urethrae. Prostatwärts zeigen sich dann allmählich über der Urethra geringfügig quergestreifte Muskelfasern, die in Transversalschnitten genau quergetroffen sind und folglich auf keinen Fall, wie HAYEK (18) meint, vom M. bulbocavernosus stammen können. Bei unseren Untersuchungen wurde dieser distale Abschnitt des Sphincter externus als Ausläufer der quergestreiften Fasern in den Bereich des Corpus cavernosum urethrae, die außerhalb der glatten Eigenmuskulatur der Urethra liegen, bezeichnet. Man findet in diesem Abschnitt der Harnröhre an der Unterseite bereits mächtiges Bulbusgewebe, während überhalb der Urethra der erste Beginn des Bulbusgewebes um eine Strecke von etwa 5 mm, eben die Pars nuda urethrae, nach distal verschoben ist (s. Abb. 11, 13).

Es sei auch ganz kurz auf mikroskopische Beobachtungen hingewiesen, die in der obigen Beschreibung nicht erwähnt wurden. Es handelt sich um die Kalibergrößen der Muskelfasern des Sphincter externus. HAYEK (17) will nämlich einen Unterschied zwischen Sphincter externus und M. transversus perinei prof. auf Grund folgender Feststellungen machen:

1. seien die Fasern des Sphincter urethrae externus etwa um $\frac{1}{3}$ - $\frac{1}{4}$ dünner als die des M. transversus perinei prof.
2. sollen die quergestreiften Fasern des Sphincter externus weniger Zellkerne enthalten als jene des M. transversus perinei prof.

Außerdem trifft HAYEK noch eine Unterscheidung zwischen peripher und zentral gelegenen Muskelfasern des Sphincter externus bezüglich der verschiedenen Anfärbbarkeit bei HE-Färbung. Dabei seien die peripheren Fasern dunkler gefärbt als die der Urethra näher gelegenen.

Auf unseren Präparaten konnten derartige Unterschiede nicht festgestellt werden. Hinsichtlich der Kernanordnung im M. sphincter externus schreibt ROTT (45) von einer "Wucherung der Muskelkerne mit rosenkranzartiger Hintereinanderreihung von Kernen und einer Nestbildung von Kernen". Diese Beobachtung konnte vereinzelt auf den mikroskopischen Schnitten ebenfalls bestätigt werden. Ob dies nun ein Zufallsergebnis ist oder ob es für diese Art quergestreifter Muskulatur physiologische Verhältnisse sind, konnte nicht weiter verfolgt werden. Es kann durchaus sein, daß die besondere Lage und besondere Aufgaben dies vielleicht erfordern, wie ROTT (45) meint. Auch in Bezug auf das Alter fanden sich bei den einzelnen Präparaten keine qualitativen Unterschiede.

Eine besondere physiologische Bedeutung kommt auch den glatten Muskelanteilen des Blasenverschlusses zu, die hier nur kurz Erwähnung finden sollen. Diese Muskelfasern sind mit für den ständigen Verschuß im Miktionsintervall verantwortlich. Wenn aber ELLIOT (7) die quergestreifte Muskulatur nur mehr als Hilfsmuskulatur gelten läßt, so kann dem nicht zugestimmt werden. Trotz der überraschend breiten glatten Muskulatur stellen dennoch die quergestreiften Fasern zumindest im distalen Teil der Urethra posterior und besonders im Diaphragma

urogenitale den weitaus größeren Anteil.

Überraschend ist aber doch die Feststellung, daß im Bereiche der Pars diaphragmatica der Urethra die glatte Eigenmuskulatur der Harnröhre dorsal die gleiche Stärke erreicht wie die darüberliegende gestreifte Muskulatur. Diese Beobachtung ist unter Umständen von großer Bedeutung bei Prostataoperationen, bei denen das Adenom mit prostatistischer Harnröhre bis auf die chirurgische Kapsel entfernt wird und ein Funktionsausfall des glatten Sphincter internus eintritt.

IV. ZUSAMMENFASSUNG

Die Morphologie des Blasenverschlusses findet in der Literatur eine sehr unterschiedliche Darstellung, über die eine Übersicht gegeben wird. Durch Serienschnitte wird die genauere Verteilung der glatten, vor allem aber der quergestreiften Muskelfasern des Blasenausgangs untersucht.

Der quergestreifte Blasenschließmuskel entspringt an der unteren Seitenwand der Prostata etwa in Höhe des Orificium urethrae int. Er zieht dann nach oben und verbindet sich mit den Muskelfasern der Gegenseite über der Harnröhre. Im Bereich des Diaphragma urogenitale vereinigt er sich mit den Fasern des M. transversus perinei prof. zu einem starken Ring um die Urethra. Er sendet dann noch Ausläufer in das Gebiet der Pars spongiosa urethrae.

Im Gegensatz zu der in den Lehrbüchern der Anatomie vertretenen Darstellung zeigt sich eine innige Verflechtung der glatten und quergestreiften Muskelanteile.

V. LITERATURVERZEICHNIS

1. Amreich, I.: Chir. IV, 185 (1932)
2. Braus-Elze : Anatomie des Menschen
Springer-Verlag 1956
3. Callander, J.: J. of Urol. 57, 61 (1947)
4. Clegg, E.J.: J. of Anat. 91, 345 (1957)
5. McCrea, E.: Proc.Roy.Soc.of Med. 19,35 (1926)
6. van Duzen, R.E.: J. of Urol. 27,129 (1932)
7. Elliot, J.S.: J. of Urol. 71,49 (1954)
8. Engels, H.: Z. Urol. 33,708 (1939)
9. Finger, E.: Wien.med.Wschr. 46,1153 (1896)
10. Flämrich, E.: Zbl.f.Gynäkol. 75,529 (1953)
11. Garrelts, B.: Acta chir. Scand. 115,227 (1958)
12. v.Gerlach, J.: Lehrb. der Anatomie
Erlangen 1890
13. Gil-Vernet, E.: Z. Urol. 53,181 (1960)
14. Gräning, W.: Z. Anat. und Entw. gesch. 106,226
(1937)
15. Griffiths, J.: J. Anat. and Physiol. 25,535 (1891)
16. Halter, F.: Inaug. Diss. Bern 1959
17. Hayek, H.: Z. Anat. und Entw. gesch. 121,455
(1960)

18. Hayek, H.: Z. Anat. und Entw. gesch. 123, 121 (1962)
19. Heiss, R.: Schriften d. Königsberger gelehrten Ges. H. 7 (1928)
20. Henle, J.: Grundriß der Anatomie des Menschen Braunschweig 1883
21. Hennig, O.: Z. Urol. 47,457 (1954)
22. Holl, M.: Die Muskeln und Fascien des Beckenausgangs in: Bardeleben's Hdb.d.Anat.d. Menschen Jena 1897
23. Hunter, J.: J. Anat. and Physiol. 24,35 (1890)
24. Hyrtl, J.: Hdb. d. topogr. Anatomie 2. Band Wien 1847
25. Jones, F.W.: J. Anat. and Physiol. 36 (1902)
26. Kalischer, O.: Die Urogenitalmuskulatur des Dammes Berlin 1900
27. Keller, O.: J.d. Urol. 49,403 (1941)
28. Klika, M.: Urol. internat. 6,232 (1958)
29. Kobelt, G.L.: Die männl. u. weibl. Wollustorgane d. Menschen Freiburg 1844
30. Kohlrausch, O.: zit. nach HALTER (16)
31. Langreder, W.: Gynäkologische Urologie Thieme-Verlag Stuttgart 1961
32. Le Gros-Clark, F.: J. Anat. and Physiol. 17,442 (1883)
33. Lendorf, A.: Arch. klin. Chir. 97,973 (1912)
34. Lesshaft, P.: Arch.f.Anat., Physiol.u.wissensch. Medicin 1873, p. 17

35. Lowsley, O.S. und Kirwin, T.S.: Clinical Urology
Baltimore 1944
36. Luschka, H.: zit. nach LESSHAFT (34)
37. Meckel, J.F.: zit. nach LESSHAFT (34)
38. Morales, O. & Romanus, R.: J. Urol. 73,162 (1955)
39. Müller, J.: zit. nach LESSHAFT (34)
40. Peterfi, T.: Z. Anat. und Entw. gesch.
60,587 (1921)
41. Pleschner, H.G.: Zschr. urol. Chir. 5,148 (1920)
42. Rauber-Kopsch : Lehrbuch und Atlas der Anatomie
des Menschen
19. Aufl. Thieme-Verlag
Stuttgart 1955
43. Rehfisch, E.: Virch. Arch. path. Anat. u. Physiol.
150,111 (1897)
44. Rolnick, H.C. & Arnheim, F.K.: J. Urol. 61,591 (1949)
45. Rött, J.: Z. Urol. 52,506 (1959)
46. Santorini, G.D.: zit. nach LESSHAFT (34)
47. Schultheis, Th. & Rutishauser, G.: Z. Urol. 56,191 (1963)
48. Schwarz, O.: in Hdb. der Urologie I
Berlin 1926
49. Sobotta-Becher : Atlas derv deskriptiven Ana-
tomie des Menschen
15. Aufl. Urban & Schwarzen-
berg, München 1960
50. Treves, F.: Surgical Applied Anatomy Ed.7
London 1918

- 51. Übelhör, R.: in Hdb. der Urologie VIII, p.271
- 52. Waldeyer, W.: Das Becken. Bonn 1899
- 53. Walker, J.W.T.: J. Anat. and Physiol. 40,188 (1906)
- 54. Wilson, J.: zit. nach LESSHAFT (34)
- 55. Winslow, G.B.: zit. nach LESSHAFT (34)
- 56. Young, H.H.& Wesson, M.B.: The Anatomy and Surgery of the
Trigone Chicago 1921
- 57. Zangemeister, W.: Zschr. gynäkol. Urol. 1,79 (1909)

Meinen besonderen Dank möchte ich
den sehr geehrten Herren

Priv.-Doz. Dr. H. Sachse
für die Überlassung des Themas,
seine Unterstützung und für sein
stetiges Interesse an dem Fortgang
der Untersuchungen,

Prof. Dr. F. May
für das freundliche Entgegenkommen,
daß ich in seiner Klinik arbeiten
durfte,

Prof. Dr. Laves
für die freundliche Überlassung der
Präparate aussprechen.

Außerdem bedanke ich mich bei
Frl. Schwaiger für die Herstellung
der Abbildungen.

Lebenslauf

Am 8. November 1938 wurde ich als zweiter Sohn des Bez.-Kaminkehrermeisters Hans Herrmann und dessen Ehefrau Carola, geb. Lorenz, in Schwandorf in Bayern geboren. Nach dem Besuch der Volksschule kam ich 1949 in das Hum. Gymnasium in Regensburg. Nach vier Semestern Mathematik und Physik begann ich 1960 mit dem Studium der Medizin in Erlangen. Im Frühjahr 1963 legte ich dort die ärztliche Vorprüfung ab und setzte dann das Studium an der Universität München fort. Ich bestand hier 1966 die ärztliche Staatsprüfung.

